

МЕТОДИКА УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬЮ МОНОГОРОДА

В условиях высокого уровня энергоемкости и электроемкости валового регионального продукта (ВРП) Свердловской области, из-за преобладающей доли энергоемких отраслей в структуре экономики, управление энергетической эффективностью следует рассматривать как один из основных инструментов, способных обеспечить экономический рост и устойчивое развитие региона. Достижение поставленной цели требует разработки новой методики управления энергоэффективностью функционально-территориальных образований, прежде всего моногородов, зависящих от градообразующих предприятий.

По данным, представленным Экспертным институтом (г. Москва) [1], в список монопрофильных вошли 467 городов и 332 поселка городского типа, где проживают 24 544 тыс. человек, что составляет 17,2 % российского населения. На территории этих поселений функционируют более 900 градообразующих предприятий, которые производят около 30 % от всего объема промышленной продукции страны.

В соответствии с выработанными критериями к моногородам относятся поселения с населением, превышающим 3 тыс. человек, а на градообразующем предприятии трудится не менее 20 % трудоспособного населения. В Свердловской области к моногородам можно отнести более 40 % территориально-функциональных образований.

Инструментом для разработки методики управления энергоэффективностью моногородов может служить система энергоменеджмента, внедренная на градообразующем предприятии, которая должна вырастать в систему энергоменеджмента всего города. В связи с этим предложена модель сквозного анализа формирования оценки энергоэффективности – от анализа на уровне региона в разрезе муниципальных образований до моногорода с градообразующим предприятием на основе техноценологического подхода [2].

Целевые показатели энергоэффективности территории определяются ее рациональным энергопотреблением и прежде всего эффективностью использования электроэнергии для моногородов с электроемкими производствами градообразующих предприятий, к которым в первую очередь относятся металлургические. Учитывая, что у металлургических предприятий и моногородов определяющим видом энергии является электрическая, на первом этапе исследования предлагается разработать методику управления энергоэффективностью моногорода применительно к электрической энергии.

Если сквозной анализ электропотребления проводится от уровня моногорода до подразделения на градообразующем предприятии, то управление электропотреблением должно осуществляться в обратной последовательности – через проведение коррекции электропотребления к его целевому прогнозированию.

С целью экономии энергетических ресурсов, эффективного управления электроснабжением моногорода важно иметь точные прогнозные оценки электропотребления на период 1–5 лет.

Повышение требований к точности прогнозирования потребления электроэнергии территорий связано с возрастающими с каждым годом ограничениями на выделяемые энергоресурсы. Модель устойчивого развития моногорода должна базироваться на формировании целевого прогноза. Предложенный алгоритм формирова-

ния такого прогноза с учетом температурного и структурного факторов обеспечивает погрешность до 2 % (рис.).

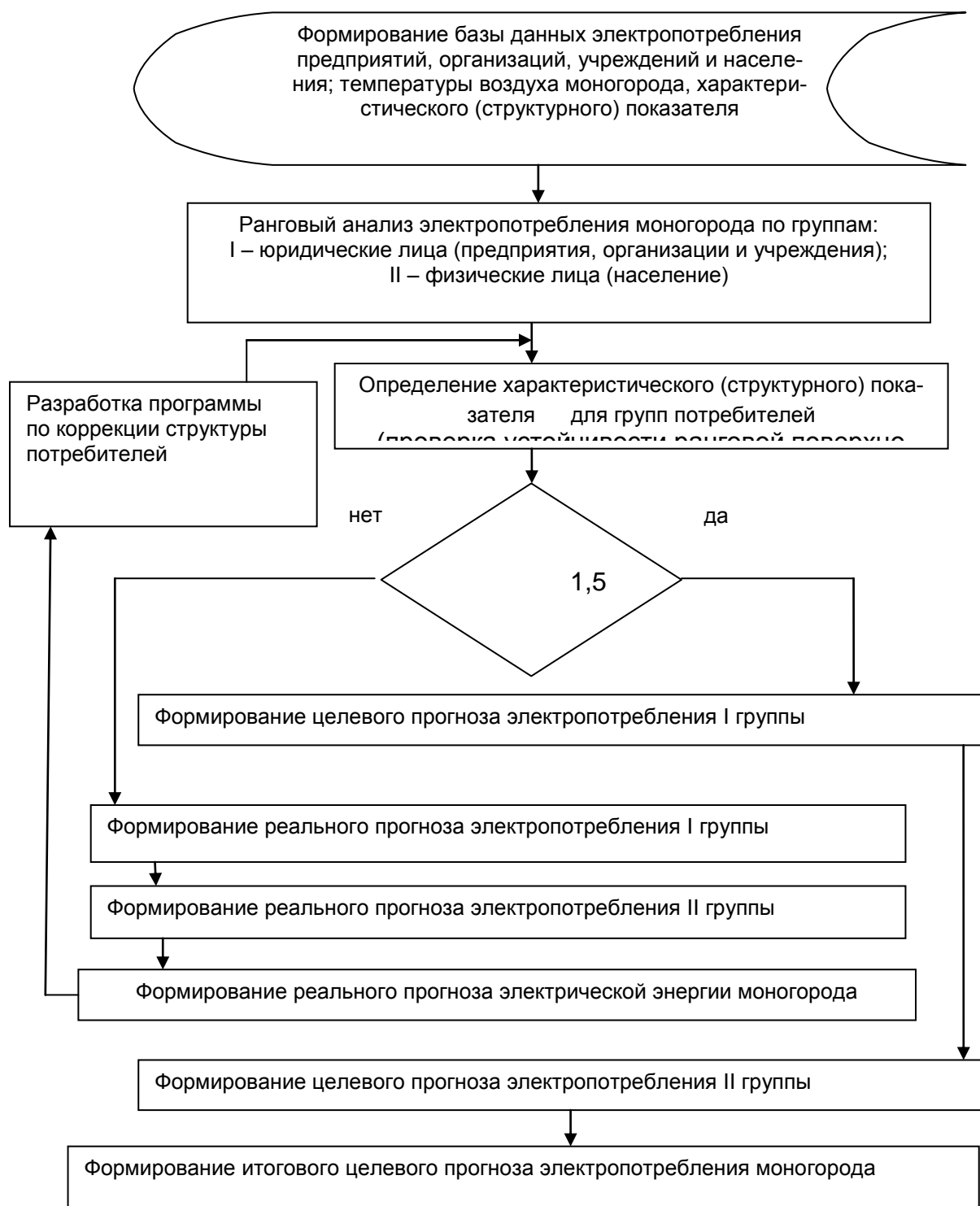


Рис. Алгоритм целевого прогнозирования электропотребления моногорода

Характеристический (структурный) показатель определяется путем проведения рангового анализа электропотребления моногорода по группам (I – юридические лица и II – физические лица) в динамике пяти лет, так же как и температура окружающей среды и электропотребление. Теоретически доказано, что устойчивая структура техноценоза соответствует диапазону $0,5 \leq \beta \leq 1,5$ [3]. При отклонении от данного условия возникает необходимость в корректировке структуры потребителей.

Таким образом, без структурных изменений в техноценозе получается реальный прогноз, а при выполнении программы по достижению устойчивой структуры электропотребления формируется целевой прогноз моногорода. Алгоритм целевого прогнозирования электропотребления разработан для моногорода с использованием метода опорных векторов [4, 5]. Точность прогнозирования достигается процедурами нормализации и стандартизации входных данных отдельно по группам потребителей, а также процедурой кросс-валидации [6]. В качестве программного пакета для решения задачи регрессии используется Scikit-learn [7].

Предложенный алгоритм апробирован для одного из моногородов Свердловской области на реальных данных электропотребления за период 2009–2013 гг.

Выполнение целевого прогноза (1–5 лет) электропотребления моногорода является важным инструментом для эффективного управления системой электроснабжения и электропотребления (предприятий, организаций, учреждений, населения) моногорода, приводящим техноценоз к повышению энергоэффективности.

Список использованных источников

1. Моногород: управление развитием / Т. В. Ускова, Л. Г. Иогман, С. Н. Ткачук, А. Н. Нестеров, Н. Ю. Литвинова; под ред. д-ра экон. наук Т. В. Усковой. Вологда: ИСЭРТ РАН, 2012.
2. Кудрин Б. И. Математика ценозов: видовое, ранговидовое, ранговое по параметру гиперболические Н-распределения и законы Лотки, Ципфа, Парето, Мандельброта / Б. И. Кудрин // Центр системных исследований. Ценологические исследования. 2002. Вып. 19. С. 94–97
3. Гнатюк В. И. Закон оптимального построения техноценоза. URL: gnatukvi.ru/ind.html (дата обращения 23.03.2015).
4. Support Vector Machines. Machine learning. URL: statsoft.ru/home/textbook/modules/stmachlearn.html (дата обращения 23.03.2015).
5. SVM регрессия. MachineLearning.ru. URL: machinelearning.ru/wiki/index.php (дата обращения 23.03.2015).
6. Cross-validation. MachineLearning.ru. URL: machinelearning.ru/wiki/index.php (дата обращения 23.03.2015).
7. Scikit-learn. Machine Learning in Python. URL: scikit-learn.org/stable (дата обращения 23.03.2015).